

PCT

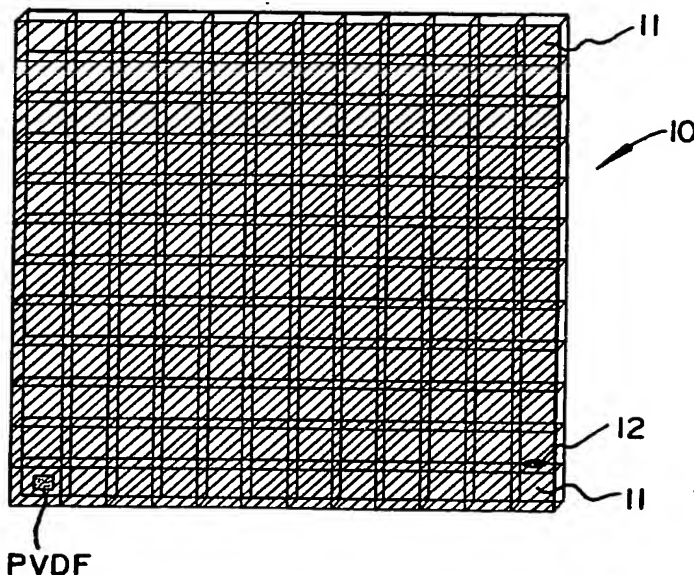
WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION  
International Bureau



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<b>(51) International Patent Classification 5 :</b> <b>G10K 11/16</b>	<b>A1</b>	<b>(11) International Publication Number:</b> <b>WO 94/05005</b> <b>(43) International Publication Date:</b> 3 March 1994 (03.03.94)
<b>(21) International Application Number:</b> PCT/US92/07652 <b>(22) International Filing Date:</b> 15 September 1992 (15.09.92) <b>(30) Priority data:</b> 928,472 12 August 1992 (12.08.92) US <b>(60) Parent Application or Grant</b> <b>(63) Related by Continuation</b> US 928,472 (CIP) Filed on 12 August 1992 (12.08.92) <b>(71) Applicant (for all designated States except US):</b> NOISE CANCELLATION TECHNOLOGIES, INC. [US/US]; 1015 West Nursery Road, Suite 101, Linthicum, MD 21090 (US).		<b>(72) Inventors; and</b> <b>(75) Inventors/Applicants (for US only) :</b> EATWELL, Graham [GB/GB]; 26 East Drive, Caldecote, Cambridge CB3 7NZ (GB). GOSSMAN, William [US/US]; 14904-C McKisson Court, Silver Spring, MD 20906 (US). <b>(74) Agent:</b> HINEY, James, W.; 1015 West Nursery Road, Suite 101, Linthicum, MD 21090 (US). <b>(81) Designated States:</b> CA, JP, UA, US, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE).  <b>Published</b> <i>With international search report.</i>

**(54) Title:** ACTIVE HIGH TRANSMISSION LOSS PANEL



**(57) Abstract**

An active high transmission loss panel for quieting either one or two way sound radiation which incorporates a number of cells (11) which contain sensors and actuators (12) adapted to be controlled independently or interactively so as to attenuate noise attempting to pass through said panel.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平8-500193

(43) 公表日 平成8年(1996)1月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 0 K 11/178

11/16

識別記号

庁内整理番号

F I

7426-5H

7426-5H

G 1 0 K 11/16

H

D

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平6-506206  
(86) (22) 出願日 平成4年(1992)9月15日  
(85) 翻訳文提出日 平成7年(1995)2月13日  
(86) 国際出願番号 PCT/US92/07652  
(87) 国際公開番号 WO94/05005  
(87) 国際公開日 平成6年(1994)3月3日  
(31) 優先権主張番号 928, 472  
(32) 優先日 1992年8月12日  
(33) 優先権主張国 米国 (US)  
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE), CA, JP, UA, US

(71) 出願人 ノイズ キャンセレーション テクノロジ  
イズ インコーポレーテッド  
アメリカ合衆国メリーランド州21090、リ  
ンチカム スイート101 ウェストナース  
リィ ロード1015  
(72) 発明者 イートウエル、グラハム  
イギリス国シービー3 7エヌゼット ケ  
ンブリッジ カルデコート イースト ド  
ライブ 26  
(72) 発明者 ゴスマン、ウィリアム  
アメリカ合衆国メリーランド州20906、シ  
ルバー スプリング マッキンソン コー  
ト 14904-シー  
(74) 代理人 弁護士 ウォーレン・ジー・シミオール

(54) 【発明の名称】 能動高透過損パネル

(57) 【要約】

1方向又は2方向の音響放射のいずれかを消音する能動高透過損パネルが前記パネルを通過しようと試みている騒音を減衰するように独立に又は相互作用的に制御されるのに適応したセンサとアクチュエータ(12)を含む多数のセル(11)を組入れている。

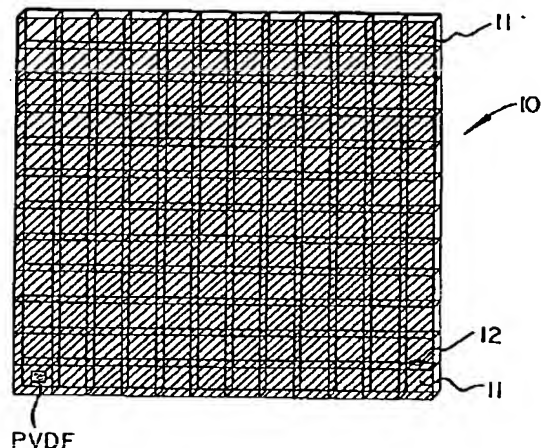


FIG. 2

**【特許請求の範囲】****1. 消音に用いる能動高透過損パネルにおいて、**

多数の第1及び第2の隔壁又はセル手段を形成する仕切り手段を備える  
パネル機構を備え、

各第1の前記隔壁が第1のセンサ手段を表面に備え、各前記対応する第  
2の隔壁手段が第1のアクチュエータと第2のセンサ手段を表面に備え、

前記アクチュエータとセンサ手段は、能動騒音制御手段と共同して前記  
隔壁手段に当る騒音を反対側に通過しないように減衰させるように構成されてい  
る能動高透過損パネル。

2. 前記第1及び第2の隔壁手段が他の隔壁手段と共同して前記セル手段を  
形成し、

前記他の隔壁手段にあつて多重入力／多重出力制御装置と共同して二つ  
の反対方向に騒音伝達を減衰させるに適応した第2のセンサ手段と第2のアクチ  
ュエータ手段を備える請求項1に記載のパネル。

3. 前記セル手段が能動的に制御される予定の最高周波数の波長の $1/4$ か  
ら $1/3$ 未満までに相当する高さとしを有する請求項1に記載のパネル。

4. 前記セル手段の高さと巾がほぼ等しい請求項3に記載のパネル。

5. 前記セル手段がセル手段を通る波の伝搬が平面状であるように高さ又は  
巾より小さい深さを有する請求項3に記載のパネル。

**6. 騒音放射を減衰する能動高透過損装置において、**

多数のセル手段から成るパネル手段と、

各セル手段の中に置かれたセンサ手段と、

各セル手段の中に置かれたアクチュエータ手段と、

前記センサとアクチュエータ手段に動作可能に接続されて前記パネル手  
段に当る騒音を減衰させるのに適応した制御手段を備える能動高透過損装置。

**7. 前記パネル手段が第1の一連の隔壁手段と、**

第2の一連の隔壁手段とを備え、

前記第1及び第2の一連の隔壁手段が前記セル手段を形成している請求  
項6に記載の装置。

8. 各セル手段の中に多重センサとアクチュエータ手段を備え、前記制御手段がパネルの両側に当る騒音を減衰するように構成されている請求項7に記載の装置。

9. 前記セル手段の断面寸法が減衰される予定の最高周波数の波長の $1/4$ から $1/3$ 未満までに相当している請求項6に記載の装置。

10. 各セル手段の深さが前記セル手段を通る騒音波の伝搬が平面であることを確実にするようにセルの断面寸法より小さい請求項9に記載の装置。

11. 消音するのに用いる能動高透過損パネルにおいて、

多数の第1及び第2の隔壁手段を対応する数のセル手段を形成するように備えるパネル手段を備え、

各前記第1の隔壁手段が第1のセンサ手段を表面に備え、各前記対応する第2の隔壁手段が第1のアクチュエータ手段及び第2のセンサ手段を表面に備え、

前記アクチュエータとセンサ手段が、能動騒音制御手段と共同して、前記壁手段に当る騒音を一方の側から反対の側へ通過しないように減衰させるのに適応している能動高透過損パネル。

12. 前記パネルを通していずれかの方向に騒音伝送の減衰を可能にするように前記第1の隔壁手段に第2のアクチュエータ手段をさらに備える請求項11に記載の能動高透過損パネル。

13. 一つの能動騒音制御手段をさらに備え、前記制御手段が各セル手段のアクチュエータを独立に制御するのに適応している請求項11に記載のパネル。

14. 一つの能動騒音制御手段をさらに備え、前記制御手段が前記セル手段内の前記アクチュエータを相互作用的に制御するのに適応している請求項11に記載のパネル。

15. 前記隔壁手段の寸法が制御される最高次数モードの波長の $1/10$ ないし $1/3$ 未満である請求項11に記載のパネル。

16. 前記セル手段が中空である請求項11に記載のパネル。

17. 前記セル手段が受動材料を備える請求項11に記載のパネル。

## 【 発明の詳細な説明】

### 能動高透過損パネル

本発明はセンサ、アクチュエータ及び能動制御装置を用いるパネルを通して（又はパネルから）の音響透過を制御する装置と方法に関する。この方法は大きなパネルを作るように結合される多数の小形パネル「セル」を通して行われる音響透過を制御するために能動構造的音響制御装置を用いる。本発明は厚くて重い受動音響絶縁材料又は無響材料に代るものである。

### 発明の背景

本発明はフラー（Fuller）の米国特許第4,715,559号におけるような能動構造音響制御の理論をさらに詳しくしたものである。フラーの特許は構造物の効率的放射モードを制御することによって音響を制御する技術を教えている。なお、PVDFセンサを利用する理論が本発明において用いられている。

大きな音場を制御することにおける従来の試みは多くの変形態様がある。マイクロホンとスピーカの平面配列によって定められる制御表面を用いるジェッセル（Jessell）による試み（「2次音源及びそれらのエネルギー伝達」アコースティクス・レターズ（Acoustics Letters）4（1981）174-179頁）がノンコンパクト音源からの制御に対する試みを示している。なお、タビッドソン（Davidson）・ジュニア他の（USP4,025,724）は、ノンコンパクト音源からの騒音を音響投射器及びセンサの平面配列を用いることによって制御できる方法を教えている。

いろいろな人々が取扱おうと試みたノンコンパクト騒音源の特定の問題が発電用変圧器の音を制御することである。この問題は、ノンコンパクト騒音源を代表しているので、ノンコンパクト騒音源制御の従来の方法を評価するのに有用である。変圧器の周りに音響障壁を作ることは決してユニークなことではない。説明された原理は、他のノンコンパクト音源からの音響の制御に関して用いることができる。

変圧器から放射される騒音の制御が一つの問題であり、その満足な解決はなお見出されないで残っている。大形変圧器は金属積層コアと電気巻線が油槽にひた

されている種々の形状から成っている。大量の油は通常四角い外側囲いとして設計されたタンクの中に入れられている。電氣的励磁の磁歪性質によって、鉄心の励磁が主周波数の2倍の正弦波プラス高調波として現れる。巻線と鉄心は変動する磁力によって励起される。これらは油音場を励起し、これが次に外側ケーシングを励起する。次に外側ケーシングが音響を放射する。励磁の性質のために、騒音場は、一般に基本波（主周波数の2倍）と高調波にピークがあって非常に階調的である。騒音基本波はかなり低い周波数で100 Hz 付近にあり、従って制動、補強材などの受動的手段によって制御するのが難しい。なお、その長い波長（3.3 m程度のもの）のために、騒音は音響を制御するために置かれた障壁（例えばビーム、シールドなど）の周りに回折する傾向がある。

多分、変圧器からの音響を能動的に制御するための最も早期の試みの一つは、コノーバ（Conover）によって「ノイズコントロール」、第92巻、78-82頁、「騒音を騒音と戦わせる」、1956年に記載されたものである。コノーバは150 MVA 変圧器の周りにその表面に近付けて配置された音源の利用法を実験的に研究した。この場合の能動音源は調節可能な振幅と位相を持った制御信号である入力を持った大きな拡声器から成っている。コノーバは放射された音響の大きな減衰を遠隔音場において達成できることを実証した。しかし、減衰は選択された角度に限られていて、他の角度においては音響は大きさが増大した。この結果は、確かに音の波長に比較して変圧器の大きさが大きいことによるものである。変圧器の特性寸法が音響の波長より大きいとき、コンパクト音源と考えることができないので、その騒音場を小数の制御音源で全体的に制御することができない。

次の興味ある仕事は、ヘッセルマン（Hesselman）によって行われたもので、彼はずっと小さい100 kVA 変圧器からの音波放射の能動制御を調べた。この構成においては、二つの拡声器が変圧器の両端に置かれて用いられた。残留騒音場又は制御された騒音場は、低周波において非常に低い放射効率を有する縦方向4重極の特性を持っていた。ヘッセルマンはまた本質的にフィードフォ

ワードである制御装置を始めて採用した。主要信号の第2高調波を用いて信号発

生装置を始動させるのに用いた。信号発生装置の出力は多重チャネル移相器及び増幅器を通過させて、次に補償（能動）音源に送られた。補償信号の振幅と位相は遠隔音場における測定点において騒音場に非常に近接した制御音場を与えるように調節された。ひと度調節をしてしまうと、補償拡声器への位相は $180^\circ$ にわたってフリップされて残留音場が測定された。すべての実験が無響室において行われた。また騒音場は基本波が20 dB だけ高調波を上回っていたことに注意すべきである。

これらの結果は観測角度に従って20 ~40 dB の程度の全体的減衰を示している。追加の興味ある結果として元のレベルが変圧器の近接音場において高まったが、それらは遠隔音場において減衰された。

ヘッセルマンが検討しているように、彼の試験において示された全体的制御は、変圧器の寸法（約2 m×1 m×1 m）が波長（約3.3 m）に比べて、小さいことによるものである。これはコノーバによって研究された場合と異なる小形音源に関連した全方向性単極指向性放射パターンを示すヘッセルマンによつて研究された変圧器の騒音場において明らかである。ヘッセルマンはまた能動技術を大形変圧器に適用するとき騒音源を直線的寸法が波長の $1/3$ を超えない多数の場所的に小区域に配置された音源から成るものとして考えることができることを指摘している。これらの小音源の各々は、次に特定の音源強さと位相の山形音源又は半極音源として考えることができる。この形式の構成は次に各サブパネルの中心を覆って非常に近くに置かれて独立に制御される能動音源の集合を用いることによって制御してもよい。これらの能動音源は反対の位相とそれらの関連のサブパネルと同じ音源強さを持つことになる。従ってヘッセルマンは、彼の後の反対者によって用いられた音源の「配列」の使用を予示していた。

「配列」を用いた実験は、アンジビンによって行われ、彼は論文をプロシーディングス・オブ・インタノイズ（Proceedings of Intonoise）第81巻、303-306頁、「電子的変圧器騒音の能動音響減衰」1978年に記載している。アンジビンは変圧器の騒音の能動制御を変圧器の周りに配置した音源の配列を用いて研究した。彼の結果は、一般に上述のことを支

持っている。変圧器の物理的寸法が音波の波長に比べて大きければ、変圧器の周りに配置された多数の音源の配列を確定大域制御に必要とするであろう。そうでなければ、誤差マイクロホンの方に向いた選択された放射角において減衰を達成するが他の放射方向に向けては増大するであろう（制御過剰）。ロス（Ross）の仕事はジャーナル・オブ・サウンド・アンド・バイブレーション、（*Journal of Sound and Vibration*）第60（4）巻、473～476頁、「変圧器騒音の能動制御に関する実験」、1978年に記載されている。ロスの仕事は、現実的用途において変圧器から放射された騒音の能動制御を研究した。この状態において、二つの騒音を発する変圧器が変圧器の騒音に非常に悩まされている事務所から中庭を横切って置かれた。能動制御は、変圧器の近くに置いた拡声器を用いた実現された。騒音場を調べると騒音が事務所に達したとき比較的一様であって騒音源が音響的にコンパクトであることが分かった。能動補償の場合、音が検出マイクロホンによって拾い上げられて、基本波と最初の二つの高調波（100、200、300 Hz）に対応する1組のフィルタ回路網を通して送られた。これらの位相と振幅を制御された信号の出力は次に合計されて能動拡声器に送られた。様々な位置にある拡声器で、システムの位相と振幅が事務所内の多数の位置において騒音を最低にするように調節された。

その結果100 Hzの最低周波数の場合の音は、事務所の部屋全体を通じて10 dBと28 dBの間だけ適度に全体として制御されることがわかった。200及び300 Hzの高い方の周波数は、誤差マイクロホンの周りの約1 m半径の領域内で局地的に制御されるだけであった。ロスは、従来の仕事と同様により多くの拡声器を用いることによって制御を大巾に向上させることができたと結論している。

イートウエル（Eatwell）の仕事は、プロシーディング・オブ・ザ・インスティテュート・オブ・アコースティクス（*Proceedings of the Institute of Acoustics*）、第9（7）巻、269～274頁、「変圧器騒音の能動制御」、1987年に記載されている。この仕事は、0.5 MVA 変圧器のための制御アクチュエータの位置のためのコンピュータによる最適化の結果を記載している。この結果は、必要なアクチュエータ



の数は制御される予定の周波数の2乗に比例することを示している。

上述の仕事は、以下のようにまとめることができる。変圧器が騒音の波長に比べてコンパクトなとき、必要な音源の数は少ないであろう。コンパクトな音源が通常変圧器の周りに角度に関して比較的一様な放射音場によって表わされている。変圧器の寸法、波長の程度のものであるとき、放射音場は複雑なローブ形状を示し、寸法的に約 $\lambda/3 \times \lambda/3$  ( $\lambda$ は波長を表す)の領域の中心にある変圧器の周りに配置された音源の配列を必要とする。このようなシステムは実現できるが、実際の欠点が多数あり、その中に非常に多数の制御チャネルを必要とする欠点がある。しかし、それらを用いることを妨げたのは、多分変圧器の周りに配置された能動音源の全寸法及び嵩である。能動音響パネルがこの問題を解決することとは、この意味においてである。まとめると、能動パネルはコンパクトでない音源を制御するのに必要な自由度を導入するためのコンパクトな方法を提供する。

#### 発明の概要

振動する構造物によって放射される音をその構造物に加えられる点力入力によって制御できることが示された。しかし、制御入力として、加振器を用いることは多数の欠点があり、中には、寸法と空間を必要とすること及びバックリアクション支持の必要性がある。従って、最近の仕事は制御アクチュエータとしてのピエゾセラミック要素を用いることについての研究に関していた。予備的作業によってピエゾセラミックパッチがパネルの表面に張り付けられたとき、そのパッチの周りの線のモーメントとして有効に働くことがわかった。ジミトナデイス (Dimitnadis) はこれを ジャーナル・オブ・バイブレーション・アンド・アコースティクス (Journal of Vibration and Acoustics)、第113巻、100～107頁、「薄板の分布した振動励起用の圧電気アクチュエータ」に記載している。パッチの大きさ、形及び設置場所は残留モード分布と共にモード制御音場に影響を与えるために実証された。入力モーメントの大きさは主にピエゾセラミックパッチの寸法、厚さ、誘電率及び制限電圧によって左右された。

ピエゾセラミックアクチュエータの配列を適応制御装置と共同で用いて調和振

動するパネルからの音波放射を減らすことができることを結論づけた実験が行われた。これらの実験において最大三つの制御チャネルを用いて構造的システムが共鳴したときとしないときの両方で15～20 dBの程度の全体的減少を与えることを見出した。これらの試験における鋼パネルの寸法は、350 mm×300 mm及び二つの厚さ(2 mm及び10 mm)のものであった。フラー(Fuller)ほかはジャーナル・オブ・アコースティカル・ソサイアティ・オブ・アメリカ(*Journal of Acoustical Society of America*)第88(S1)巻、S147頁、「多重ピエゾセラミックアクチュエータを用いる構造的に放射される音響の能動制御」及び同一刊行物における第88(S1)巻、S148、「能動的構造的音響アプローチにおけるPVDF圧電気センサの利用の実験的研究」、1990年、において放射音場(音場が最小にされるいくつかの点)に置いた誤差マイクロホンをパネル表面に直接に取付けた圧電気形センサ(PVDF製)によって置き換えられている実験においても行われた実験を記載している。センサは波数フィルタとして作用するように形成されている。センサがパネルの寸法に比較して長ければ、センサは短波長、高波数、低周波構造的振動成分を平均する傾向がある。しかし、センサは低い波数で長い波長の超音波構造的振動成分からくる情報を保持する。周知のように、超音波構造的振動成分だけが遠隔音場に音響を放射するので構造的な形状をしたセンサが遠隔音場放射に関連した振動成分を観察する。以前に実証されたのと同じパネルについて行われた実験がPVDFンサを使うことによって共鳴のあるときとないときの両方で放射された音圧の10～15 dBの全体的減少をもたらすことを示している。センサの設置場所を最適化することによって減衰をずっと大きくすることができた。

例えば加速度計を用いて種々の点における構造的応答をまさに最小にすることは制御し過ぎによって音の放射を大きくするようになることが多いことを述べておく必要がある。音の遠隔音場への著しい放射装置であるそれらの構造的運動だけを観測して制御することが重要であるフラーほかはこれをプロシーディングス・オブ・アメリカン・コントロール・コンファレンス(*Proceedings of American Control Conference*)ペンシルバ

ニア州、ピッツバーグ、2079～2089頁、「電気板を介して伝送された音の構造的制御に関する実験」、1989年に記載した。

高透過損パネルの目的は薄くて軽量の音障壁を作ることであり、壁、扉などを通る音の伝達と共にノンコンパクトな音源からの音の放射を制御するのに用いるために能動的及び受動的消音を結合している。この技術は、受動的囲い壁と共に建築音響学的処理として現在用いられている厚くて重い受動的音響絶縁材料に取って代るよう考えられている。なお、この技術は従来技術（拡声器を用いる）に本質的に伴う例えば寸法や重量の制限を克服するであろう。なお、能動高透過損パネルは騒音を制御するために能動手段と受動手段の両方を結合している。従来技術の能動制御技術は能動技術と受動技術を統合していない。

本発明のもう一つの目的は、二重板隔壁を使用することによって、音響制御の周波数範囲を大きくすることである。これは制御システムに利用できる先行時間を大きくするのでフィードフォワード制御技術を用いる広帯域騒音の制御を可能にする。

本発明のもう一つの目的は、高透過損パネルを通して両方向に通る音の制御をできるようにすることである。

これら及びその他の目的は以下の添付図面を参照するとき明らかになる。

図1は本発明のシステムの線図を示している。

図2は高透過損パネルを示している。

本発明は大形構造物からの音放射を全体的に相殺するに十分な制御自由度を与えることの問題に対する答えである。この方法は騒音源の前に障壁を設けるか又は能動パネルから成る壁を作る（その場合には壁は制御手段となると共に「音源」にもなる）ことを必要としている。このパネルは2枚の隔壁板（各々がP V D F（又はその他の）センサを持っている）から成る多数の小さな「セル」11及び2枚の板のうちの（少なくとも）1枚にあるアクチュエータ12から構成されている。この構成は1方向に音が進むためのものであることに注意されたい。他方の板にアクチュエータを追加した異なる制御システムの場合、パネルは2方向に透過損を制御するように作ることができる。セルは中空であってもよいし又は騒音を消去するのを助けるために周知の音吸収材料を含んでいてもよい。

### パネル形状

セルの寸法は用いられる制御システムの形式及びセンサとアクチュエータの遅延性質のほかに不快な騒音の周波数の含有量によって変る。L 1 及びL 2 は普通は同じ長さのものであり、能動的制御される予定の最高周波数の音響波長の1 / 3 未満に相当する。この周波数の上限はパネルの高周波数受動絶縁特性と共に問題となる外乱によって変る。例えば、パネルを300 Hz まで能動的に制御するように設計すれば、L 1 及びL 2 は約0.25 ~ 0.3 m になろう。標準の1.21 m (4 フィート) × 2.42 m (8 フィート) パネルを片側に0.3 m (1 フィート) の約32 セルで構成できる。

T 1 は装置の群遅延および外乱の周波数によって変る。S 1 からS 2 への波の伝搬が平面状であるようにT 1 を小さく (L 1 よりずっと小さく) するのが望ましい。外乱がS 1 からS 2 へ伝搬するとき制御装置が外乱に反応することができるよう装置内の群遅延を非常に小さくすることが望ましい。

2 枚の板を用いることはより高い周波数と広帯域の音 (単一板の使用に比較して) の制御をできるようにするためにある程度わずかな先行時間を与える。

### センサとアクチュエータ

能動パネル装置に用いられるセンサはパネル内に各それぞれのマルの効率的に放射する構造的モードを検出するように形作られて取付けられている。アクチュエータはそれを取付けてあるパネルの効率的放射モードを制御するように位置決めされる必要がある。センサとアクチュエータはまた制御装置に大きな帯域巾を与えるように非常に小さな遅延を持つ必要がある。上述のピエゾセラミックアクチュエータとP V D F センサは本装置に好ましいセンサとアクチュエータである。

### 制御装置

パネルのこの構成において幾つかの形式の制御を用いることができる。伝達関数 (多分) が時間について大きく変らなければ、制御装置の応答時間を最小にし従ってT 1 を最小にするのに固定アナログ制御装置を用いることができるであろう。適応フィードフォワード制御装置も用いることができるであろう。ジークラ (Ziegler) の米国特許第4, 878, 188 号及び第5, 105, 377 号に記載された制御装置を用いることができ、それらの特許は本願明細書に引

用して組込まれている。そのような適応フィードフォワード制御装置はスインバックス (Swinbanks) の米国特許第4,423,289号及びロスの米国特許第4,480,333号に記載されている。

本発明を説明したが、添付請求の範囲からそれることなく本発明に対して変化態様及び修正態様を作成できることは当業者に明らかである。

【図1】

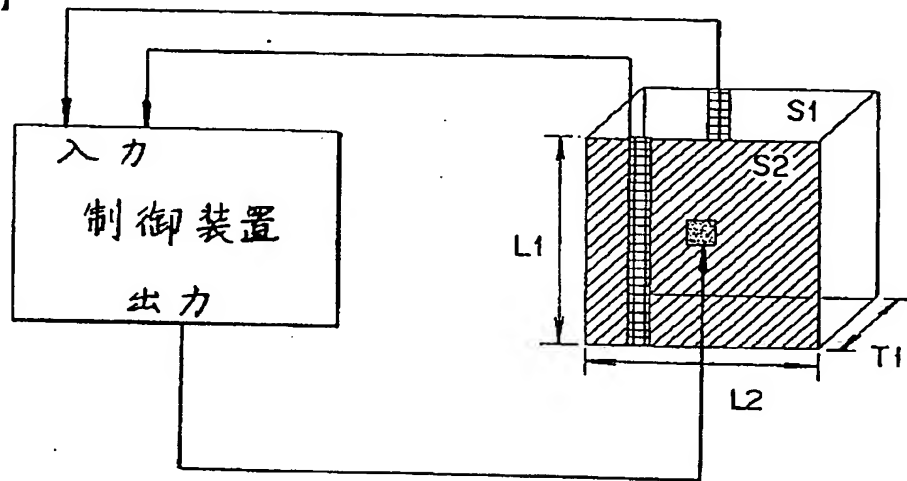


FIG. 1

【 図2 】

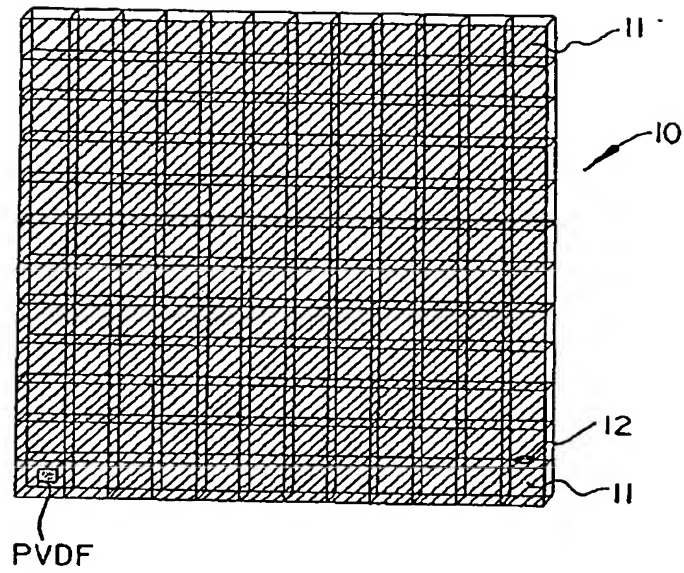


FIG. 2

【 手続補正書】 特許法第184条の8

【 提出日】 1994年9月12日

【 補正内容】

請求の範囲( 補正)

1. 広帯域の音波放射を消音するのに用いる能動高透過損パネルにおいて、  
受動音波減衰を行い複数の第1 及び第2 の隔壁又は仕切り 手段を備え、  
多数の隣接するセル手段を形成して音波放射の経路に沿って互いに間隔をあけて  
配置されたパネル機構を備え、  
各第1 の前記隔壁が第1 のセンサ手段を表面に備え、各前記対応する第  
2 の隔壁手段が第1 のアクチュエータと第2 のセンサ手段を表面に備え、  
前記アクチュエータとセンサ手段は、能動騒音制御手段と 共同して前記  
隔壁手段に当る騒音を反対側に通過しないように減衰させるように構成されてい  
る能動高透過損パネル。  
2. 前記第1 及び第2 の隔壁手段が他の隔壁手段と 共同して前記セル手段を  
形成し、  
前記他の隔壁手段にあつて多重入力／多重出力制御装置と 共同して二つ  
の反対方向に騒音伝達を減衰させるに適応した第2 のセンサ手段と第2 のアクチ  
ュエータ手段を備える請求項1 に記載のパネル。  
3. 前記セル手段が能動的に制御される 予定の最高周波数の波長の $1/4$  か  
ら $1/3$  未満までに相当する高さとし、巾を有する請求項1 に記載のパネル。  
4. 前記セル手段の高さと巾がほぼ等しい請求項3 に記載のパネル。  
5. 前記セル手段がセル手段を通る波の伝搬が平面状であるように高さ又は  
巾より小さい深さを有する請求項3 に記載のパネル。  
6. 広帯域騒音放射を減衰する能動高透過損装置において、  
受動音波減衰を行い、複数の隣接するセル手段からなるパネル機構と、  
各セル手段の中に置かれたセンサ手段と、  
各セル手段の中に置かれたアクチュエータ手段とを備え、  
前記センサ手段とアクチュエータ手段が前記セル手段の中で騒音放射の  
方向に互いに間隔をおいて配置されており、

前記センサとアクチュエータ手段に動作可能に接続されて前記パネル手段に当る騒音を減衰させるのに適応した制御手段を備える能動高透過損装置。

7. 前記パネル手段が第1の一連の隔壁手段と、

第2の一連の隔壁手段とを備え、

前記第1及び第2の一連の隔壁手段が前記セル手段を形成している請求項6に記載の装置。

8. 各セル手段が中に多重センサとアクチュエータ手段を備え、前記制御手段がパネルの両側に当る騒音を減衰するように構成されている請求項7に記載の装置。

9. 前記セル手段の断面寸法が減衰される予定の最高周波数の波長の $1/4$ から $1/3$ 未満までに相当している請求項6に記載の装置。

10. 各セル手段の深さが前記セル手段を通る騒音波の伝搬が平面であることを確実にするようにセルの断面寸法より小さい請求項9に記載の装置。

11. 広帯域音波放射を消音するのに用いる能動高透過損パネルにおいて、受動音波減衰を行い多数の第1及び第2の間隔において配置された隔壁手段を対応する数の隣接するセル手段を形成するように備えるパネル機構を備え、

各前記第1の隔壁手段が第1のセンサ手段を表面に備え、各前記対応する第2の隔壁手段が第1のアクチュエータ手段及び第2のセンサ手段を表面に備え、前記第1のセンサ手段が前記第2のセンサ手段から間隔をおいて配置されており、

前記アクチュエータとセンサ手段が、能動騒音制御手段と共同して、前記パネル機構に当る騒音を一方の側から反対の側へ通過しないように減衰させるのに適応している能動高透過損パネル。

12. 前記パネルを通していずれの方向に騒音伝送の減衰を可能にするように前記第1の隔壁手段に第2のアクチュエータ手段をさらに備える請求項11に記載の能動高透過損パネル。

13. 一つの能動騒音制御手段をさらに備え、前記制御手段が各セル手段のア



クチュエータを独立に制御するのに適応している請求項11に記載のパネル。

14. 一つの能動騒音制御手段をさらに備え、前記制御手段が前記セル手段内の前記アクチュエータを相互作用的に制御するのに適応している請求項11に記載のパネル。

15. 前記隔壁手段の寸法が制御される最高次数モードの波長の $1/10$ ない

し $1/3$ 未満である請求項11に記載のパネル。

16. 前記セル手段が中空である請求項11に記載のパネル。

17. 前記セル手段が受動材料で構成されている請求項11に記載のパネル。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US92/07652

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>																				
IPC(5) : G10K 11/16 US CL : 381/71 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>																				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 381/94																				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) NONE																				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>																				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
Y	"Cancelling Transformer Noise," Electrical Review, Volume 209, No. 4, 24/31 July 1981 See entire document.	1,3-7,9-11,13-17																		
Y	US,A, 5,091,953 (TRETTER) 25 FEBRUARY 1992 See figure 1 and columns 3, line 31 to column 12, line 57.	1,3-7,9-11,13-17																		
Y	US,A, 4,878,188 (ZIEGLER JR.) 31 OCTOBER 1989 See figure 1-6 and column 3, line 35 to column 7, line 66.	1,3-7,9-11,13-17																		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.																				
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>* T</td> <td>later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>* A</td> <td>document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance</td> <td>* X</td> </tr> <tr> <td>* E</td> <td>earliest document published on or after the international filing date</td> <td>* Y</td> </tr> <tr> <td>* L</td> <td>document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>* Z</td> </tr> <tr> <td>* O</td> <td>document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>* P</td> <td>document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:	* T	later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	* A	document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance	* X	* E	earliest document published on or after the international filing date	* Y	* L	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	* Z	* O	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		* P	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
* Special categories of cited documents:	* T	later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention																		
* A	document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance	* X																		
* E	earliest document published on or after the international filing date	* Y																		
* L	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	* Z																		
* O	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means																			
* P	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																			
Date of the actual completion of the international search 16 NOVEMBER 1992		Date of mailing of the international search report 14 DEC 1992																		
Name and mailing address of the ISA/ Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231		Authorized officer <i>H. Leon Miller</i> F.W. ISEN Telephone No. (703) 305-4386																		
Facsimile No. NOT APPLICABLE																				